البيئة ،

نوعية الهواء في منى

خلال موسم حج عام ١٣٩٨هـ

الاجزاء ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ .

المحتوى الميكروبي لهواء منى
في موسم حج ١٣٩٨/١٣٩٩ هـ .

دكتور
عبد الحافظ سلامة حامد
استاذ الميكروبيولوجيا
ورئيس قسم العلوم التطبيقية
مركز ابحاث الحج

بسم الله الرحمن الرحيم

المحتوى الميكروبى لهـواء منطقـــة مـــنى

تعتبر منطقة منى احد المشاعر المقدسة التى يمكث بها معظم الحجاج لمدة لا تقل عن يومين حيث يصل اعداد الحجاج الذين يقيمون بمنى حوالى ٢ مليون شخص علاوة على أكثر من مليون اضحية، ويمر بها مايربو على ١٣٥ ألف سيارة يؤدى كل هذا الى تراكم فضلات الانسان والحيوان سواء الصلبة أو السائلة غير مايتصاعد منهما أثناء الحياة المعيشية من غازات ورزاز أثناء الكحة أوالعطس والمحمل بالعديد من الميكروبات علاوة على مايتصاعد نتيجة حركتهم اليومية من أتربة فى الهواء المدمص على اسطحها العديد من الميكروبات سواء المرضية منها أو الغير مرضة والتى يتسبب عند استنشاقها العديد من الامراض فكان لزاما علينا دراسة بعض المجاميع الميكروبية التى يدل وجودها فى هواء منطقة ما عن مدى التلوث البيولوجى فى هذه المنطقة وقد اختيرت المجاميع الميكروبية الآتيـــة :

١ـ اعداد الميكروبات الكلية Total microbial Flora

والتى تدل اعدادها على مدى ونشاط المجموعات البشرية والحيوانية فى المنطقة ومايحمله الهواء من الأتربة المحملة بالعديد من المجاميع الميكروبية المترممة والتى تقوم بتحليل المواد العضوية والمرضة والتى تسبب العديد من الامراض .

٢ـ اعداد البكتيريا المحللة للدم Total Haemolytic Bacteria

وتمثل هذه المجموعة تلك البكتيريا التى تصيب الجهاز التنفسى مسببة امراض التهاب الحلق واللوز والالتهاب الرئوى . . . الخ وهى من الميكروبات التى تنتقل بواسطة الهواء.

٣ـ اعداد بكتريا القولون الكلية Total Coliform Bacteria

وهذه المجموعة لها علاقة وثيقة باخراج الانسان والحيوان ووجود مثل هذه الميكروبات بالجو يدل على مدى تراكم هذه المخلفات وخصوصا ان هذه المجموعة ممثلة للميكروبات الموجودة فى منطقة القولون وماتحتوية من ميكروبات أخرى والتى تسبب العديد من الامراض ليس للجهاز التنفسى فقط ولكن تسبب تسمما للاغذية وأمراض معوية خطيرة كان لدراستها أهمية خاصة .

٤ـ اعداد الفطريات الكلية Total Fungal Flora

نظرا لخلو منطقة منى من العشائر النباتية او عدم قربها من منطقة زراعية لذلك فان وجود جراثيم فطرية فى هواء هذه المنطقة يدل على مدى وجود مواد عضوية سواء المخلفات الحيوانية أو الانسان أو المخلفات العضوية (وفضلات الطعام) ووجود هذه المواد يؤدى ذلك الى زيادة اعداد هذه الجراثيم حيث ان هذه الجراثيم الفطرية لها علاقة وثيقة بتحلل مثل هذه المواد وذلك لأن معظمها يعتبر من الفطريات المترممة الا ان وجودها باعداد كبيرة قد يؤدى الى ظهور حالات من الازمات التنفسية الربوية بين الحجاج علاوة على مايحمله الهواء من الجراثيم الفطرية الممرضة والتى تصيب الانسان والمنقولة من حيوانات الاضاحى .

هذا وقد اختيرت نقطتان ثابتتان وهما اسفل كوبرى الجمرات ،بناية امانة العاصمة المقدسة بينما اخذت المجزرة الهديلة فقط فى ايام التشريق وذلك لمقارنة المحتوى الميكروبى للهواء فى هذه المحطات فى حج ١٣٩٨ ، وحج ١٣٩٩ كما اختيرت ايضا محطة ثانية اخرى وهى اعلى قمة جبل اليمنى والمطلة على كوبرى الجمرات .

ولدراسة المحتوى الميكروبى لهواء الانفاق فقد اختيرت اربعة انفاق اثنان للمشاة والآخران للسيارات.

وقد استعملت طريقة الترسيب Settle plate عن Cruichanke عام ١٩٧

وقد اخذت العينات على فترات هى الساعة السادسة صباحا والثانية عشر

النتائـــــج والمناقشـــــة

اولا : نتائج المحتوى الميكروبى لهواء منى لحج عام ١٣٩٩هـ

اظهرت النتائج انه يوجد اختلاف بين اعداد المجاميع الميكروبية تحت الدراسة وهذا الاختلاف ليس قاصرا على اعداد هذه المجاميع فحسب بل اختلفت اعداد المجموعة الواحدة باختلاف الايام كما تباينت اعدادها باختلاف ساعات اليوم الواحد وقد اظهرت جميع الميكروبات هذا الاتجاه .

كما وجد ايضا ان هناك علاقة وطيدة بين زيادة ونقص اعداد هذه المجاميع الميكروبية وبين نشاط الحجاج فى وادى منى كما اظهرت النتائج ايضا ان محطة (جبل اليمنى) اعطت أعلى المعدلات فى جميع اعداد الميكروبات تحت الدراسة ، وسنناقش كل مجموعة ميكروبية على حده كما سنقسم النتائج الى قسمين :

القسم الاول : المحتوى الميكروبى لوادى منى .

القسم الثانى : المحتوى الميكروبى لهواء الانفاق .

القسم الاول : المحتوى الميكروبى لهواء وادى منى

١- اعداد الميكروبات الكلية Total microbial Flora

تبين النتائج بالجدول رقم ١ ان اعداد البكتيريا الكلية فى اليوم التاسع من ذى الحجة كانت اقل عددا من ايام التشريق الثلاث ولكنها اكبر من اليوم الخامس عشر وهو بعد ايام التشريق وقد يرجع ذلك الى توافد العديد من الحجاج الى منى للمبيت بها قبل وقفة عرفات (سنة عن رسول الله صلى الله عليه وسلم) ولذلك كانت الاعداد مرتفعة نسبيا عن اليوم الخامس عشر حيث لا يوجد الا عمال الخدمات علاوة على عمليات التنظيف حرق المخلفات ورش الكيماويات . . . الخ .

وبالنظر الى مستوى الميكروبى لليوم التاسع نجد ان معدل اعداد الميكروبات منخفضا فى الصباح وفى حالة مستقرة نسبيا وقد يرجع ذلك الى قلة النشاط البشرى نظرا لوجود الحجاج فى عرفات ثم ازدادت اعداد الميكروبات

الى الضعف تقريبا فى كلا المحطتين وذلك فى الساعة الثانية عشر مساءً لتوافد الحجاج من مزدلفة فى هذا الوقت من اليوم ، هذا وقد بدأت الاعـــــداد الميكروبات الكلية فى الزيادة بمرور الوقت تبعا لنشاط مايربو عن ٢ مليون حاج لرمى الجمار والحياة اليومية كما سبق الاشارة الى ذلك .

وقد لوحظ ان اعداد الميكروبات اسفل كوبرى الجمرات تفوق اعدادهـــا فى محطة البلدية فى الشارع الرئيسى وقد يرجع ذلك الى نقص كفاءة التهوية اســـفل كوبرى الجمرات وبالتالى تراكم أو تزايد اعداد هذه الميكروبات واستمر المعـدل فى التزايد فى اليوم العاشر حتى وصل الى أعلى معدل لها بعد الزوال حيـث البدء فى رمى الجمار واظهرت ايضا جميع المحطات تحت الدراسة ارتفاعا حـادا فى اعداد الميكروبات ولقد كان المتوسط اليومى لعدد الميكروبات اسفل كوبـرى الجمرات يزيد أو مايقرب من اربعة اضعاف محطة البلدية ويعادل تقريبا ضعـف المجزرة البديلة فى هذا اليوم ومما هو جدير بالذكر ان محطة (جبل اليمـــنى) قد سجلت أعلى مستوى من الميكروبات عن اى محطـة اخرى تحت الدراسة ، وننوه هنا الى ان اول عينة اخذت يوم العاشر من ذى الحجة وقد ازدادت الاعـداد فى هذه المحطة ايضا بمرور الوقت حتى وصلت الى أعلى مستوى لها الســاعة السادسة مساءً وقد ترجع الزيادة الكبيرة فى هذه المحطة الى تصاعد التيــارات الهوائية الساخنة من الوادى الى جوانب منحدرات الجبال حاملة معها الميكروبات من الوادى بالاضافة مايحمله هواء الجبل نفسه من ملوثات نتيجة اسكان السفوح بالآلاف من الحجاج هذا بالاضافة الى مايحمله الهواء من زرات التراب ـــ المتصاعدة من الارض والمدمص على اسطحها العديد من الميكروبات ايضـــا ، وقد استمرت اعداد هذه الميكروبات فى الارتفاع حتى وصلت الى أعلى مســتوى لها فى يوم ١٢ ذى الحجة حيث كانت هناك حالات من القصور فى النظافـــة وذلك فى محطتى البلدية وكوبرى الجمرات بينما اظهرت محطة جبل اليمنى اعلـى معدل لها فى اليوم الحادى عشر من ذى الحجة وقد يرجع ذلك الى انفـــار الحجاج اليمنيين فى ذلك اليوم حيث ان معظمهم من المتعجلين ، وبعد ذلـك

جدول رقم (١) اعداد الميكروبات الكلية والمحمولة هوائيـــــــا

في وادى منى (حج ١٣٩٩)

(ميكروب/م٢ / دقيقـــــة)

اماكن اخذ العينات				مواعيد اخذ العينات	
المجزرة البديلة	(جبل اليمني)	اسفل كوبري الجمرات	البلدية	ساعة	يوم
-	-	*	٣٠٢٤	٦ صباحا	٩
-	-	*	٣٣٦٠	١٢ ظهرا	
-	-	١٤٧٨٤	٥٠٦٠	٦ مساءا	
-	-	٢٩٥٦٨	٩٧٤٤	١٢ مساءا	
-	-	٢٢١٧٥	٥٩٩٢	المتوسط اليومي	
*	*	٤٢٣٣٦	*	٦ صباحا	١٠
٣١٩٢	٧٧٩٥٢	٥٦٧٨٤	١٠٠٨٠	١٢ ظهرا	
٣٦٢٨	٩٣٠٧٢	٦٣٨٤٠	٩٠٧٠	٦ مساءا	
٣٠٥٧	٨٧٠٢٤	٦١٨٢٤	٥٧١٢	١٢ مساءا	
٣٢٩٢٨	٨٦٠١٦	٥٦١٩٦	٨٧١٢	المتوسط اليومي	
٤٧٣٧٦	٤٠٦٥٦	٣١٢٤٨	٥٠٤٠	٦ صباحا	١١
٨٧٦٩٦	٧٢٥٧٦	٣٩٦٤٨	١٤٧٨٤	١٢ ظهرا	
٥٥١٠٤	٦٨٨٨٠	٤٠٣٢٠	٢٨٢٢٤	٦ مساءا	
٤٢٠٠٠	٧٠٢٢٤	٢٨٥٦٠	٢٨٥٦٠	١٢ مساءا	
٥٨٠٤٤	٦٣٠٨٤	٣٤٩٤٤	١٩١٥٢	المتوسط اليومي	

تابع جدول رقم ١

اماكن اخـذ العينـات				مواعيد اخذ العينات	
المجزرة البديلة	(جبل اليمنى)	اسفل كوبرى الجمرات	البلديـة	ســاعة	يـوم
	٤١٣٢٨	٥١٠٧٢	٢١١٦٨	٦ صباحا	١٢
	٧٤٩٢٨	٥٤٠٩٦	٢٨٨٩٦	١٢ ظهرا	
	٧٣٢٤٨	٥٠٠٦٤	٣٦٦٢٤	٦ مساءا	
	٤٤٢٥٦	٤٩٣٩٢	٣٠٩١٢	١٢ مساءا	
	٥٨٤٤٠	٥١١٥٦	٢٩٤٠٠	المتوسط اليومـى	
	٣٤٦٠٨	٥٦٧٨٤	١٨١٤٤	٦ صباحا	١٣
	٩٦٤٣٢	٦٥٨٥٦	٥٦٨٥٦	١٢ ظهرا	
	٥٩٨٠٨	٣٠٥٧٦	٤٣٣٤٤	٦ مساءا	
	٤١٣٢٦	٢٦٨٨٠	٢٠٨٣٢	١٢ مساءا	
	٥٨٠٤٤	٤٥٠٢٤	٣٧٠٤٤	المتوسط اليومـى	
	-	١٢٠٩٦	٦٠٤٨	٦ صباحا	١٥
	-	١٩٤٨٨	١٠٧٥٢	١٢ ظهرا	
	-	١٤١١٢	٩٠٧٢	٦ مساءا	
	-	*	٥٠٤٠	١٢ مساءا	
	-	١٥٢٣٢	٧٧٢٨	المتوسط اليومـى	

* = غير قابلة للعد

انخفضت اعداد الميكروبات انخفاضا بسيطافى يوم ١٢ ذى الحجة ولو ان اعداد البكتريا تكاد تكون ثابتة تقريبا من الساعة السادسة صباحا حتى السادسة مساء ويحدث اكبر قدر من الانخفاض فى الساعة الثانية عشر ليلا وقد يرجع الانخفاض فى اعداد الميكروبات فى يوم ١٢/١٢ الى تأثير اشعة الشمس فى قتل الميكروبات الموجودة على اسفح الجبال نظرا لخلو هذه الاسفح من الحجاج .

ونظرا لحدوث النفرة من منى الى مكة المكرمة فى يوم ١٢/١٢/١٣٩٩ والذى ينتج عنه حركة شديدة سواء للمركبات او الحجاج وبدء اخلاء وادى منى ادى ذلك الى ارتفاع اعداد الميكروبات فى الشوارع الرئيسية (محطة البلدية) بينما انخفضت اعداد الميكروبات اسفل كوبرى الجمرات الا ان معدلها مازال مرتفعا عن محطة البلدية وقد ترجع هذه الاعداد المرتفعة من الميكروبات اسفل كوبرى الجمرات الى استخدام حجاج جنوب شرقى آسيا هذا المكان كمبيت لهم وذلك لعدم تعجلهم بالرغم من نزوح مئات الآلاف من الحجاج من منى فى هذا اليوم ، هذا وقد كانت اعداد الميكروبات ثابتة اسفل الكوبرى بعد الساعة الثانية عشر ليلا يوم ١٢/١٢ ، حتى صباح ١٣/١٢ وهى بدء رمى الجمار .

وفى يوم ١٥/١٢ ومع نزوح جميع الحجاج وكذلك التجار والمطوفين علاوة على النظافة المكثفة وازالة المخلفات العضوية مع حرقها ورش مصايد الذباب ورش مركبات هيبو كلوريت الكالسيوم ادى كل ذلك الى انخفاض اعداد الميكروبات انخفاضا حادا حتى وصل الى مستوى اقل من اليوم التاسع وذلك فى محطتى البلدية واسفل كوبرى الجمرات .

٢- اعداد البكتريا المحللة للدم Total Haemolytic Bacteria

نظرا لارتباط هذه المجموعة بنشاط الانسان اكثر من غيرها حيث انها تصيب الجهاز التنفسى كما تسبب تلوث الجروح لذلك فان اعدادها تتذبذب تبعا لنشاط الحجاج سواء خلال الايام المختلفة او خلال اليوم الواحد . وقد اظهرت اعداد هذه الميكروبات نفس الاتجاه المشاهد فى اعداد البكتريا الكلية فقد ازدادت اعدادها بزيادة مرور ايام التشريق حتى وصلت الى اعلى معدل لها يوم ١٣ ذوالحجة ثم انخفضت بعد ذلك .

وتوضح النتائج بالجدول رقم ٢ ان اعداد البكتريا المحللة للدم اسفل

كوبرى الجمرات كانت وباستمرار ضعف اعداد هذه المجموعة الموجودة فى محطة البلدية حتى نهاية التجربة واكثر من الاعداد المتواجدة فى المجزرة البديلة فى اليوم العاشر من ذى الحجةويرجع هذه الاعداد الكبيرة اسفل كوبرى الجمرات فى هذا اليوم الى توافد معظم الحجاج لرمى الجمار وهذا يؤكد النقص فى كفاءة التهوية اسفل كوبرى الجمرات ، كما اظهرت ايضا محطة (جبل اليمنى) أعلى معدلات من اعداد هذه البكتريا عن اى موقع آخر تحت الدراسة للاسباب السابق ذكرها .

ومما هو جدير بالذكر ان اعداد هذه الميكروبات تصل الى اعلى معدل خلال اليوم الواحد فى الساعة الثانية عشر ليلا وذلك حتى يوم١١/١٢/١٣٩٩ وهى فترة سكون اكثر الحجاج اثناء النوم واستمرار سعالهم بينما تصل هذه الذروة اسفل كوبرى الجمرات الساعة الثانية عشر ظهرا خلال فترة الدراسة وهى فترة الزوال وتوافد معظم الحجاج لرمى الجمار وكذلك كانت المستويات المرتفعة فى محطة جبل اليمنى وذلك فى يومى ١٢ ، ١٣ ذى الحجة وهى فترة النفرة من الجبل ثم انخفضت اعدادها بعد ذلك وقد لوحظ ايضا ان محطة جبل اليمنى كانت اكثر الاماكن المحتوية على هذه المجموعة من البكتريا عن اى مكان آخر تحت الدراسة يليه المجزرة البديلة ثم اسفل كوبرى الجمرات واخيرا البلدية . ومما هو جدير بالذكر ان ارتفاع اعداد الميكروبات فى المجزرة البديلة عن اسفل كوبرى الجمرات بعد اليوم العاشر قد يرجع ذلك الى قيام معظم الحجاج بالذبح فى يوم العاشر وتراكم المخلفات والتى تصل مئات الآف ونظرا لعدم استطاعة عمال النظافة من ازالتها فى نهار هذا اليوم يزيد من تراكم الميكروبات ونظرا للقصور فى النظافة وتراكمها حتى يوم الحادى عشر فقد ظهرت اعداد هذه الميكروبات باعداد تفوق اسفل كوبرى الجمرات ثم انخفضت اعدادها فى جميع المحطات حتى اختفت وذلك اسفل كوبرى الجمرات وذلك لتنظيفه بواسطة البلدية وعدم وجود اى شخص هناك بينما انخفضت اعدادها فى البلدية حتى وصلت الى معدل اقل من اليوم التاسع من ذى الحجة وهو بدء تنفيذ التجربة .

جدول رقم (٢) اعداد الميكروبات الكلية (المحللة للدم)
والمحمولة هوائيا في وادى منى (حج ١٣٩٩هـ)
ميكروب / م٢ / دقيقة

اماكن أخذ العينات				مواعيد أخذ العينات	
المجزرة البديلة	(جبل اليمنى)	اسفل كوبرى الجمرات	البلدية	ساعة	يوم
-	-	*	٣٣٦	٦ صباحا	٩
-	-	*	٣٣٦	١٢ ظهرا	
-	-	٦٧٢	٣٣٦	٦ مساءا	
-	-	١٦٨٠	١٣٤٤	١٢ مساءا	
-	-	١١٧٦	٥٨٨	المتوسط اليومى	
*	*	٢٠١٦	*	٦ صباحا	١٠
٥٣٧٦	٧٧٢٨	٢٣٥٢	٢٣٥٢	١٢ ظهرا	
٥٣٧٦	٥٧١٢	٢٠١٦	١٣٤٤	٦ مساءا	
٥٣٧٦	٩٧٢٨	١٦٨٠	٦٧٢	١٢ مساءا	
٥٣٧٦	٧٧٢٨	٢٠١٦	١٤٥٦	المتوسط اليومى	
٦٣٨٤	٦٣٨٤	١٠٠٨	٦٧٢	٦ صباحا	١١
٧٣٩٢	٦٧٢٠	٢٣٥٢	٢٦٨٨	١٢ ظهرا	
٦٠٤٨	٧٠٥٦	٣٠٢٤	٣٣٦٠	٦ مساءا	
٥٣٧٦	٩٤٠٨	١٣٤٤	٣٠٢٤	١٢ مساءا	
٦٣٠٠	٧٣٩٢	١٩٣٢	٢٤٣٦	المتوسط اليومى	

تابع جدول رقم (٢)

اماكن أخذ العينات				مواعيد اخذ العينات	
المجزرة البديلة	(جبل اليمنى)	اسفل كوبرى الجمرات	البلدية	ساعة	اليوم
	٦٧٢	٣٦٩٦	١٠٠٨	٦ صباحا	١٢
	٨٠٦٤	٧٦٢٠	٣٠٢٤	١٢ ظهرا	
	٦٠٤٨	٤٠٣٢	٤٧٠٤	٦ مساءا	
	٥٧١٢	٢٦٨٨	٣٣٦٠	١٢ مساءا	
	٥١٢٤	٤٢٨٤	٣٠٢٤	المتوسط اليومى	
	٢٠١٦	٣٠٢٤	١٠٠٨	٦ صباحا	١٣
	٧٠٥٦	٧٠٥٦	٣٦٩٦	١٢ ظهرا	
	٣٦٩٦	٢٦٨٨	٤٣٦٨	٦ مساءا	
	٢٦٨٨	٢٣٥٢	١٣٤٤	١٢ مساءا	
	٣٨٦٤	٣٧٨٠	٢٦٠٤	المتوسط اليومى	
	-	٥	٣٣٦	٦ صباحا	١٥
	-	٧٢	٦٧٢	١٢ ظهرا	
	-	٥	٣٣٦	٦ مساءا	
	-	٥	٣٣٦	١٢ظهرا	
	-	١٨	٤٢٠	المتوسط اليومى	

٣- الاعداد الكلية لبكتريا القولون Total Coliform Bacteria

ترتبط هذه المجموعة ارتباطا وثيقا بنشاط الانسان وقضاء حاجته وكذلك فضلات الحيوانات ولذلك لم تسجل اى ميكروب من هذه المجموعة فى محطة البلدية بينما ظهرت باعداد قليلة اسفل كوبرى الجمرات وذلك يوم التاسع الساعة الثانية عشر مساءا وذلك عند بدء وصول الحجاج الى منى من المزدلفة واستمرت اعداد هذه المجموعة فى الارتفاع وتتواجد فى اماكن لم تكن موجودة بها من قبل كمحطة البلدية مثلا كما تتزايد الاعداد اسفل كوبرى الجمرات حيث نشاط الحجاج اكثر وتواجد اكثر التجمعات فظهرت بمعدلات اكثر من اى محطة اخرى حتى انها وصلت الى مرة ونصف اعداد المجزرة الهديلة وضعف محطة البلدية وذلك حتى يوم ١١/١٢/١٣٩٩هـ وقد تزايدت ايضا فى محطة جبل اليمنى وخصوصا عند حلول الليل ، ولوحظ ان اعداد هذه المجموعة قد اختفت فى صباح يوم ١٢/١١ ثم تزايدت بمعدل صغير وذلك فى محطة البلدية وقد يرجع ذلك الى رش المسئولين عن صحة البيئة بامانة العاصمة لمركب هيبو كلوريت الكالسيوم على هذه الفضلات مما أثر على هذه المجموعة من الميكروبات بينما استمر ارتفاع اعداد هذه الميكروبات فى محطة جبل اليمنى من الساعة السادسة صباحا وقد يرجع ذلك الى عدم تمكن المسئولين الى الوصول الى اماكن قضاء الحاجة على سفوح الجبال وخصوصا جبل اليمنى حيث ان هذه الفضلات متناثرة على سفوح جميع الجبال كما توجد باعداد كبيرة فى المجزرة الهديلة وذلك لوجود كميات هائلة من روث الحيوانات .

هذا وبمرور الوقت تزايدت اعدادها فى الشوراع الرئيسية ممثلة فى محطة البلدية وكذلك كوبرى الجمرات بينما انخفضت الاعداد فى كل من محطتى جبل اليمنى والمجزرة الهديلة وقد يرجع ذلك الى تعرض هذه المخلفات الموجودة على سفوح الجبال الى اشعة الشمس مباشرة والتى لها تأثير فى القضاء على العديد من اعداد البكتريا وكذلك ازالة المخلفات فى المجزرة الهديلة ودفنها

جدول رقم (٣)

اعداد بكتريا القولون المحمولة هوائيا فى

وادى منى (حج ١٣٩٩)

(ميكروب / م٢ / دقيقة)

اماكن اخذ العينات				مواعيد اخذ العينات	
المجزرة البديلة	(جبل اليمنى)	اسفل كوبرى الجمرات	البلدية	الساعة	اليوم
-	-	*	صفر	٦ صباحا	٩
-	-	*	صفر	١٢ ظهرا	
-	-	*	صفر	٦ مساءا	
-	-	٣٣٦	صفر	١٢ مساءا	
-	-	٣٣٦	صفر	المتوسط اليومى	
	*	١٦٨	*	٦ صباحا	١٠
	*	٣٣٦	١٦٨	١٢ ظهرا	
	٣٣٦	٥٠٤	١٦٨	٦ مساءا	
	١٦٨	٥٠٤	١٦٨	١٢ مساءا	
	٢٠٢	٣٧٨	١٦٨	المتوسط اليومى	
٥٠٤	٥٠٤	صفر	١٦٨	٦ صباحا	١١
٥٠٤	٣٣٦	١٦٨	١٦٨	١٢ ظهرا	
٣٣٦	١٦٨	١٨٤٨	٥٠٤	٦ مساءا	
٣٣٦	١٦٨	٦٧٢	٣٣٦	١٢ مساءا	
٤٢٠	٢٩٤	٦٧٢	٢٩٤	المتوسط اليومى	

تابع جدول رقم (٣)

اماكن أخذ العينات				مواعيد أخذ العينات	
المجزرة البديلة	(جبل اليمنى)	اسفل كوبرى الجمرات	البلدية	الساعة	اليوم
	٣٣٦	١٦٨	٣٣٦	٦ صباحا	١٢
	٤٠٣٢	٥٠٤	٣٣٦	١٢ ظهرا	
	١٦٨٠	١٦٨	٣٣٦	٦ مساءا*	
	٢٠١٦	١٦٨	١٦٨	١٢ مساءا*	
	٢٠١٦	٢٥٢	٢٩٤	المتوسط اليومى	
	٣٣٦	٣٣٦	صفر	٦ صباحا	١٣
	٢٠١٦	٥٠٤	١٦٨	١٢ ظهرا	
	١١٧٦	٥٠٤	٣٣٦	٦ مساءا*	
	١٦٨	٣٣٦	٣٣٦	١٢ مساءا*	
	٩٢٤	٤٢٠	٢١٠	المتوسط اليومى	
	-	صفر	صفر	٦ صباحا	١٥
	-	صفر	صفر	١٢ ظهرا	
	-	صفر	صفر	٦ مساءا*	
	-	صفر	صفر	١٢ مساءا*	
	-	صفر	صفر	المتوسط اليومى	

* = غير قابلة للعد

مع رش الحوش بالمركبات المطهرة بينما فى محطتى كوبرى الجمرات والبلدية فان تدفق الحجاج الى هذه الاماكن وباعداد كبيرة مع استمرار الاضافات من هذه المخلفات اليها مما يحول الى تعرض هذه المخلفات الى اشعة الشمس علاوة على عدم تمكن البلدية من رش هذه المخلفات اثناء النهار ومن الواضح أن هذه الظاهرة متكررة حتى اليوم الثانى عشر من ذى الحجة . وقد لوحظ ايضا أن اعداد هذه الميكروبات قد ازدادت باعداد كبيرة فى (جبل اليمنى) عن أى مكان آخر وقد يرجع ذلك الى تراكم هذه الفضلات الآدمية بكميات كبيرة جدا عن اى مكان آخر مع اختلاط هذه الفضلات بالمياه مما ساعد على تقليل كفاءة أشعة الشمس فى قتل الميكروبات هذا بالاضافة الى زيادة المستوى الميكروبى لزيادة الفضلات وعدم تمكن البلدية من الوصول الى هذه الاماكن كما سبق الاشارة اليها سابقا لذلك وصلت اعداد الميكروبات الى اعلى معدل لها خلال فترة الدراسة ١٢/١٢ ثم انخفضت الاعداد بعد ذلك فى يوم ١٢/١٣ وذلك لخلو جبل اليمنى من الحجاج مع جفاف المنطقة من المياه وتمكن البلدية من رش هذه الاماكن بقدر الامكان بينما استمرت الزيادة فى اعداد هذه الميكروبات فى محطتى اسفل كوبرى الجمرات والبلدية حتى يوم ١٣٩٩/١٢/١٣ لوجود كميات كبيرة من المياه المختلطة بهذه الملوثات وبدء تجفيف هذه الشوارع وتناثر الغبار المدمص على اسطحه العديد من هذه الميكروبات هذا وبعد التحكم فى نظافة منى فقد اختفت هذه المجموعة تماما حيث اعطت محطتى البلدية وأسفل كوبرى الجمرات قيم صفر وذلك يوم ١٣٩٩/١٢/١٥ هـ .

٤- <u>اعداد الفطريات الكلية</u> Total Fungal Flora

اظهرت النتائج الموضحة فى الجدول رقم ٤ ان الجراثيم الفطرية متواجدة فى هواء وادى منى منذ بدء اخذ العينات وهو التاسع من ذى الحجة وتكاد تكون اعدادها ثابتة خلال اليوم وقد يرجع ذلك الى تواجد الحجاج ونشاط التجار فى تشوين الفاكهة والبضائع قبل ايام التشريق ونقل هذه المواد العضوية والمحملة بالعديد من الفطريات الى هذه المنطقة وقد يرجع وجود اعداد

جدول رقم (٤)

اعداد الفطريات الكلية والمحمولة هوائيا فـــــــى
وادى مـــــــــــنى (حج ١٣٩٩ هـ)
(ميكـــروب / م٢ / دقيقـــــــــة)

اماكن اخـــذ العينـــــات				مواعيد أخذ العينات	
المجزرة البديلة	(جبل اليمنى)	اسفل كوبرى الجمرات	البلدية	الساعة	اليوم
-	-	*	١٦٨	٦ صباحا	٩
-	-	*	٣٣٦	١٢ ظهرا	
-	-	١٦٨	٣٣٦	٦ مساءا	
-	-	٥٠٤	١٦٨	١٢ مساءا	
-	-	٣٣٦	٢٥٢	المتوسط اليومى	
*	*	٣٣٦	*	٦ صباحا	١٠
٣٣٦	*	٨٤٠	١٦٨	١٢ ظهرا	
١٦٨	١٥١٢	٥٠٤	١٦٨	٦ مساءا	
١٦٨	١٣٤٤	٥٠٤	٥٠٨	١٢ مساءا	
٢٢٤	١٤٢٨	٥٤٦	٢٨٠	المتوسط اليومى	
٥٠٤	٨٤٠	٥٠٤	٣٣٦	٦ صباحا	١١
٦٧٢	٢٨٥٦	٥٠٤	٥٠٤	١٢ ظهرا	
٦٧٢	٢٠١٦	٥٠٤	٥٠٤	٦ مساءا	
٥٠٤	١٠٢٤	٣٣٦	٦٧٢	١٢ مساءا	
٥٨٨	١٦٨٢	٤٦٢	٥٠٤	المتوسط اليومى	

تابع جدول رقم (٤)

مواعيد اخذ العينات		اماكن اخذ العينات			
اليوم	الساعة	البلدية	اسفل كوبرى الجمرات	(جبل اليمنى)	المجزرة البديلة
١٢	٦ صباحا	٣٣٦	٣٣٦	٦٧٢	
	١٢ ظهرا	٣٣٦	١٠٠٨	٢٥٢٠	
	٦ مساءا	٦٧٢	١٣٤٤	٤٠٣٢	
	١٢ مساءا	٥٠٤	١٦٨	١٦٨٠	
	المتوسط اليومى	٤٦٢	٧١٤	٢٢٢٦	
١٣	٦ صباحا	٣٣٦	٦٧٢	١٦٨	
	١٢ ظهرا	٨٤٠	٣٠٢٤	٢٨٥٦	
	٦ مساءا	١٦٨	١٣٤٤	١٣٤٤	
	١٢ مساءا	صفر	٦٧٢	١١٧٦	
	المتوسط اليومى	٣٣٦	١٧٢٨	١٣٨٦	
١٥	٦ صباحا	١٦٨	١٦٨	-	
	١٢ ظهرا	٣٣٦	٣٣٦	-	
	٦ مساءا	١٦٨	١٦٨	-	
	١٢ مساءا	صفر	صفر	-	
	المتوسط اليومى	١٦٨	١٦٨	-	

من الجراثيم الفطرية فى الجو اسفل كوبرى الجمرات الساعة ١٢ ليلا الى بسبب توارد الحجاج لرمى الجمار فى هذا الوقت ومما هو جدير بالذكر ان الجراثيم الفطرية خفيفة الوزن ومن السهل تناثرها ـ وقد لوحظ ايضا ان اعداد هذه الجراثيم ارتفعت ارتفاعا كبيرا الساعة ١٢ فى اليوم العاشر من ذى الحجة وقد يرجع ذلك الى بدء تراكم المواد العضوية المتخلفة من الحجاج سواء مخلفات اغذية (قشور الفواكه ـ مخلفات اطعمة اخرى . . . الخ) ولو ان هذا الارتفاع قد ظهر مبكرا اسفل كوبرى الجمرات وذلك الى قلة حركة الهواء اسفل كوبرى الجمرات وبذلك تتراكم اسفل كوبرى الجمرات بمعدل اكثر ، هذا وقد سجلت ايضا محطة (جبل اليمنى) اعلى معدلات ايضا وذلك لنفس الاسباب السابق الاشارة اليها فى المجاميع الميكروبية الاخرى ولو ان المعدل هنا يزيد من ثلاث الى اربع اضعاف اسفل كوبرى الجمرات ومحطة البلدية هذا وقد اظهرت النتائج اسفل كوبرى الجمرات انها تفوق ايضا المجزرة البديلة فى اليوم العاشر وقد يرجع ذلك لعدم كفاءة النظافة اسفل الكوبرى فى هذا اليوم كما لوحظ ايضا ان معدل الجراثيم اسفل كوبرى الجمرات يكاد يكون ثابتا منذ اليوم العاشر ثم تزايدت حتى يوم ١٢/١٣ وقد يرجع ذلك الى استعمال الحجاج اسفل كوبرى الجمرات فى هذه الايام للمبيت ومايحملونه من اطعمة ومخلفات ولذلك ارتفعت هذه المعدلات بكثير عن محطة البلدية مثلا حيث تتراوح الزيادة بين ضعفين الى خمسة اضعاف محطة البلدية ، ومما هو جدير بالذكر ان محطة (جبل اليمنى) اظهرت زيادة مستمرة فى اعداد الجراثيم الفطرية حتى وصلت الى أعلى معدل لها يوم ١٢/١٢ ثم انخفضت الاعداد يوم ١٢/١٣ ولكن معدلها مازال مرتفعا عن بقية المحطات الاخرى او مساويا لاسفل كوبرى الجمرات وقد يرجع ذلك الى بدء البلدية فى ازالة المخلفات العضوية والحاملة لهذه الجراثيم وحرقها ، هذا وقد لوحظ ايضا ان المحطتين الثابتتين وهى كوبرى الجمرات والبلدية فقد اظهرت اعدادا متساوية من الجراثيم الفطرية يوم ١٢/١٥ ، ٩ / ١٢ وذلك للاسباب السابق الاشارة اليها سابقا .

القسم الثانى : المحتوى الميكروبى لهواء الانفاق

١ـ اعداد البكتريا الكلية Total microbial Flora

اختلف المحتوى الميكروبى الكلى لهواء الانفاق عن هواء الوادى وقد يرجع ذلك الى التهوية والكثافة العددية الموجودة داخل حيز مغلق نسبيا وقد لوحظ من النتائج بالجدول رقم ٥ الاعداد الكلية للبكتريا اختلفت فيما بينها باختلاف مكان النفق والغرض المستعمل من اجله وعلى العموم فقد كانت اعداد البكتريا الخاصة بانفاق المشاة اعلى نسبيا من مثيلتها الخاصة بالسيارات وهذا شيء طبيعى ولو ان اعداد البكتريا الكلية فى انفاق السيارات مرتفع ايضا وقد يرجع ذلك الى تناثر الغبار المحمل بالعديد من الميكروبات اثناء مرور السيارات بسرعة داخل الانفاق علاوة على ماتخرجه هذه السيارات اثناء سيرها من محتواها الميكروبى نظرا لانها تحمل الآلاف من الحجاج .

وعموما فقد اظهر نفق الصفا اعداد أكبر من الميكروبات عن الانفاق الاخرى يوم ١٢/١٢ عن اى نفق آخر تحت الدراسة وذلك لاستخدام آلاف الحجاج لهذا النفق اكثر من غيره لكى يصلوا مباشرة الى الصفا بينما تؤدى الانفاق الاخرى الى منطقة أبعد نسبيا هذا وقد انخفضت الاعداد فى اليوم التالى ولو ان هذا الانخفاض ليس حادا وقد يرجع ذلك الى ان تدفق السيارات مازال مستمرا فى يوم ١٢/١٣ مع قلة فى اعداد الحجاج المتنقلين عبر هذه الانفاق ثم تلاها انخفاض كبير فى اعداد الميكروبات فى يوم ١٢/١٥ حتى وصلت الى ثلث اعدادها وهذه الظاهرة فى جميع الانفاق .

ولكن بمقارنة المحتوى البكتيرى لنفقى السد مشاة وسيارات والموجود ان فى منطقة واحدة حتى تكون المقارنة سليمة بين هذه الانفاق فقد كانت اعداد البكتريا فى نفق المشاة تزيد عن نفق السيارات بـ ٢٠ ألف ميكروب /م٢ /دقيقة فى ١٢/١٢ ثم انخفضت الفرق بين النفقين الى ١٤ ألف ميكروب/م٢ /دقيقة فى يوم ١٢/١٣ ثم واصل الانخفاض حتى وصل ٨ آلاف ميكروب/م٢ /دقيقة وذلك يوم ١٢/١٥ وبينما كان الانخفاض داخل نفق المشاة حوالى ٣٠ ألف كان هذا الانخفاض فى نفق السيارات ١٩ ألف ميكروب/م٢ / دقيقة وذلك

جدول رقم (٥)

اعداد بعض المجاميع الميكروبية المحمولة هوائيا داخل انفاق المشاة والسيارات اثناء وبعد ايام التشريق (حج ١٣٩٩ هـ) ميكروب / م ٢ / دقيقة

اماكن الانفاق: انفاق المشاة – الصفا	انفاق المشاة – السد	انفاق سيارات – السد	انفاق سيارات – العزيزية	ميعاد اخذ العينة – الساعة	ميعاد اخذ العينة – اليوم
اعداد الميكروبات الكلية					
١١٤٩١٢	٥٦٩٥٢	٣٥٦١٦	٨٣٣٢٨*	١١ = ١ ظهرا	١٢
-	٤٥٨٦٤	٣١٥٨٤	٦٢١٦٠	٦ = ٨ مساءً	١٣
١٨٤٨	٢٩٢٣٢	١٦٨١٤	٢١٨١٤	٦ = ٨ مساءً	١٥
اعداد البكتريا الكلية المحللة للدم					
٢١٨٤٠	٥٨٨٠	١٦٨٠	٩٤٠٨*	١١ = ١ ظهرا	١٢
-	٥٠٤٠	٢٠١٦	٤٣٦٨	٦ = ٨ مساءً	١٣
٦٧٢	صفر	صفر	صفر	٦ = ٨ مساءً	١٥
اعداد بكتريا القولون					
١٣٤٤	صفر	صفر	٣١٩٢*	١١ = ١ ظهرا	١٢
-	٤٢١	"	٣٣٦	٦ = ٨ مساءً	١٣
٣٣٦	١٦٨	"	صفر	٦ = ٨ مساءً	١٥
اعداد الفطريات الكلية					
٢٠١٦	٥٨٨	صفر	١٠٠٨*	١١ = ١ ظهرا	١٢
-	٨٨٥	٨٤٠	٦٧٢	٦ = ٨ مساءً	١٣
١٥١٢	٣٣٦	٥٠٤	٦٧٢	٦ = ٨ مساءً	١٥

* اخذت العينة فى هذا اليوم فى نفق العزيزية الساعة ٣ر٤ عصرا .

خلال الفترة ١٢-١٥/١٢/١٣٩٩ وقد لوحظ ايضا ان نفق العزيزية سيارات كان محتواه البكتيرى أعلى بكثير من المحتوى البكتيرى لنفق السد سيارات بل أكثر ايضا من نفق السد للمشاة فى يومى ١٢، ١٣/١٢ وقد يرجع ذلك الى استخدام العديد من المشاة لنفق العزيزية للمرور بداخله بجانب مرور السيارات بينما كان نفق السد للسيارات لمرور السيارات فقط .

٢- اعداد البكتريا المحللة للدم Total Haemolytic Bacteria

اظهرت النتائج بالجدول رقم ٥ ان الاعداد الكلية للبكتريا المحللة للدم اعطت اتجاهات مماثلة لاعداد البكتريا الكلية حيث اعطى نفق الصفا أعلى الارقام وقد يرجع الى تدفق الحجاج فى هذا النفق اكثر من غيره يليه نفق السد مشاة وهذا طبيعى بينما اظهر نفق السد للسيارات اقل الارقام وذلك فى يوم ١٢/١٢/١٣٩٩ ومما هو جدير بالذكر ان الرقم المرتفع ٩٤٠٨ ميكروب/م٢/دقيقة الذى ظهر فى هذا اليوم قد يرجع الى موعد أخذ العينة فى هذا النفق حيث كان فى المساء بينما العينات الاخرى فى بقية الانفاق اخذت صباحا وبالتالى فهذه العينة تمثل اعداد الميكروبات المتراكمة خلال نشاط هذه الساعات (حتى ٣٠ر٤ مساءً) ولو ان اعداد الميكروبات فى اليوم التالى ١٣/١٢ كان مرتفعا ايضا فى نفق العزيزية عن نفق السد وقد يرجع ذلك الى الاسباب السابق ذكرها فى اعداد البكتريا الكلية ونظرا لان اعداد هذه الميكروبات لها علاقة مباشرة بالانسان حيث توجد هذه المجموعة فى جهازه التنفسى (المصاب) لذا نلاحظ ارتفاع اعدادها فى انفاق المشاة عن انفاق السيارات كما نجد ايضا ان هذه المجموعة قد اختفت تماما من جميع الانفاق عدا نفق الصفا وقد يرجع ذلك الى طوله وقلة حركة الهواء به بعد الانتهاء من استعماله .

٣- اعداد بكتريا القولون الكلية Total Coliform Bacteria

سبق ان اشرنا الى علاقة هذه المجموعة بما يخرجه الانسان من فضلات سواء

السائلة أو الصلبة وان اى وجود لهذه الميكروبات فى الجو يكون له ارتباط وثيق الى تواجد هذه الفضلات وكلما زادت اعدادها كلما دل ذلك على زيادة هذه الفضلات وقلة النظافة وبالنظر فى الجدول رقم ٥ نجد ان اعداد هذه الميكروبات العالية جدا فى نفق الصفا عن اى نفق آخر بينما اختفت تماما فى نفق السيارات (السد) بينما ظهرت وباعداد كبيرة نسبيا فى نفق العزيزية حتى يوم ١٢/١٣ ثم اختفت تماما يوم ١٢/١٥ وهذا يدلنا على ان نفق العزيزية لم يستعمل فقط للسيارات ولكن استعمله نسبة لا بأس بها من الحجاج وهذا يفسر ليس فقط زيادة اعداد هذه المجموعة فى نفق العزيزية بل يعطينا التفسير ايضا على زيادة بقية المجاميع الميكروبية تحت الدراسة ، وبمقارنة نفقى السد للمشاة والسيارات نجد ان هذه الميكروبات غير متواجدة فى نفق السيارات وموجودة بنسبة لا بأس بها فى نفق المشاة ويعطينا ذلك مؤشرا آخر على نشاط الحجاج فى هذه الانفاق ولسبب تدفقهم فى الانفاق كما هو الظاهر فى الارقام عند مقارنة نفق الصفا ونفق السد للمشاة حيث كانت اعداد نفق الصفا اعلى من نفق السد حتى آخر عينة وهى يوم ١٢/١٥ ولو ان اعدادها انخفضت نسبيا عن اليوم الذى قبله ١٢/١٣ وقد يعزى استمرار وجود هذه المجموعة فى نفقى المشاة ونفق السيارات الى عدم وصول اشعة الشمس داخل الانفاق كما ان هواء الانفاق فى المشاة قد يكون ساكنا نسبيا بالمقارنة بنفق السيارات التى يؤدى سير السيارات بسرعة كبيرة داخل الانفاق الى تغير هواء هذه الانفاق بمعدل اسرع نسبيا من انفاق المشاة وهذا يدلنا ايضا ان هذه الفضلات مازالت موجودة فى انفاق المشاة لان كميتها قد تكون مرتفعة عن انفاق السيارات .

٤ـ اعداد الفطريات الكلية Total Fungal Flora

اظهرت النتائج ايضا بالجدول رقم ٥ ان اعداد الفطريات الكلية كان ايضا مرتفعا فى انفاق المشاة عن انفاق السيارات وذلك لعلاقة اعداد هذه الجراثيم بالفضلات العضوية (مخلفات بشرية ومخلفات أطعمة . . .) ونظرا لخفة وزن الجراثيم وسهولة انتشارها بالهواء ولمسافات بعيدة لذلك نجد ان اعداد هذه الجراثيم

متواجدة فى هواء جميع الانفاق سواء اكانت مشاة ام سيارات باعداد تكاد تكون متقاربة كما هو ظاهر فى اعداد الجراثيم الفطرية فى نفقى السد الخاص بالمشاة والسيارات وقد ترجع زيادة هذه الجراثيم ونقصها فى هذه الانفاق الى التيارات الهوائية المارة بالنفق والمحملة بهذه الجراثيم والمتجه من وادى منى بالاضافة الى المحتوى الفطرى المتواجد على الفضلات العضوية فى هذه الانفاق ولذلك نجدها ايضا تفوق فى اعدادها نفق الصفا اى نفق آخر تحت الدراسة وذلك لكثافة النشاط فيه اكثر من غيره من قبل الحجاج .

مما تقدم وبالنظر الى الاعداد الخاصة بالمجاميع الميكروبية نجد ان نفق الصفا اعطى اعلى القيم لجميع الميكروبات تحت الدراسة وقد يرجع ذلك الى تدفق الحجاج واستعمالهم لهذا النفق اكثر من نفق السد للمشاة وذلك لسهولة وصول الحجاج الى منطقة الصفا فى الحرم بينما اعطى نفق السد سيارات وباستمرار اقل القيم وذلك لاستعماله للسيارات فقط حيث تقل فيه النشاط الآدمى بينما اعطى نفق العزيزية قيما متوسطة بين النفقين السابق الاشارة اليهما وقد يرجع ذلك الى استخدام هذا النفق ليس لمرور السيارات فقط ولكن استعمل ايضا بواسطة الحجاج ولذلك اعطى قيما اعلى وباستمرار من نفق السيارات فقط ،

ومما تقدم فقد وجدت علاقة وطيدة بين وجود الانسان والنشاط البيولوجى والزيادة فى اعداد جميع المجاميع الميكروبية كما وجدت ايضا علاقة موجبة بين مرور الوقت واعداد هذه المجاميع الميكروبية والمرتبطة ايضا بنشاط الحجاج كما لوحظ ان جميع اعداد الميكروبات تحت الدراسة كانت مرتفعة فى نفق الصفا مشاة وذلك يوم ١٥ / ١٢ عن اى نفق آخر تحت الدراسة وقد يرجع ذلك الى طول هذا النفق وسوء التهوية فيه وبالتالى تواجد هذه الميكروبات بعد نزوح الحجاج تماما من منى .

وبمقارنة ايضا المحتوى الميكروبى لهذا النفق بالاماكن الاخرى الموجودة فى منطقة منى " اسفل كوبرى الجمرات مثلا " نجد ان اعداد البكتريا الكلية لها فى هذا المكان ٥٦١٧٢ ميكروب/م ٢ / دقيقة الساعة ١٢ فى يوم ١٢/١٢ بينما كان فى نفق الصفا ١١٤٩١٢ ميكروب/م / دقيقة وايضا فى نفس الميعاد نجد أن اعداد الميكروبات المحللة للدم اسفل كوبرى الجمرات ٧٦٢٠ ميكروب/م ٢ /دقيقة نجدها فى نفق الصفا ٢١٨٤٠ / ميكروب/م ٢ /دقيقة .

ثانيا : دراسة مقارنة بين المحتوى الميكروبى لوادى منى حج ١٣٩٩/٩٨ هـ

للمقارنة بين المحتوى الميكروبى لهواء منى حج ١٣٩٨ ، حج ١٣٩٩ فقد اخذ ثلاث محطات للمقارنة وهى البلدية ، اسفل كوبرى الجمرات وذلك من ١٢/٩ الى ١٢/١٥ والمجزرة البديلة ليومين ١٠ ، ١٢/١١ وهى يومى الذروة كما قدرت فى نفس المحطات الاعداد الكلية للبكتريا الاعداد الكلية للفطريات وقد اظهرت النتائج التالى .

اظهرت النتائج عام ١٣٩٩ نفس اتجاه عام ١٣٩٨هـ حيث كانت ارقام المتوسطات متقاربة فى نفس الايام فقد كانت ٨٠٠ر١ ، ٢٢٠٠٠ر٢٢ ، ٢٢٣٠٠ر٢٢ ميكروب /م^{2} /دقيقة حج ١٣٩٨ بينما كانت الاعداد لنفس المحطة (البلدية) لحج عام ١٣٩٩هـ ٨٧٠٠ر٨ ، ١٩١٠٠ر١٩ ، ٢٩٤٠٠ر٢٩ ميكروب/م^{3}/ دقيقة لايام ١٠ ، ١١ ، ١٣٩٩/١٢/١٢ على التوالى وقد يرجع ارتفاع يوم ١٣٩٩/١٢/١٢ فى حج عام ١٣٩٩ لما شاب هذا الموسم من قصور فى النظافة عن العام ١٣٩٨ وذلك لاعداد الميكروبات الكلية .

كما اظهرت النتائج ان اعداد الميكروبات متزايد باستمرار فى ايام التشريق حيث تصل الى اعلى مستوى لها يوم ١٣ ثم تنخفض بعد ذلك حتى تصل الى مستوى اقل من ايام ماقبل التشريق هذا وقد تاكدت ايضا انه معدل الميكروبات يتزايد منذ الصباح ويستمر فى الزيادة حتى يصل الى اعلى معدل له الساعة السادسة مساء كما هو واضح فى ايام ١٠ ، ١٢ ، ١٣٩٩/١٢/١٣ وهو نفس اتجاه الظاهر فى نفس الايام فى حج ١٣٩٨ هـ .

اظهرت نتائج حج ١٣٩٩ ان متوسط اعداد البكتريا المحللة للدم وكذلك الفطريات قد انخفضت عن العام الماضى ولو انها اظهرت نفس الاتجاه ، ولكن ظهر ان اعداد البكتريا المحللة للدم خلال اليوم الواحد تكاد تكون متقاربة فى معظم الفترات فمثلا كانت اعداد البكتريا المحللة للدم الساعة الثانية عشر مساء يومى ١١ ، ١٣٩٨/١٢/١٢ كانت ٨٠٠ر٢ ، ٥٠٠ر٣ ميكروب/ م^{2}/ دقيقة

وذلك فى محطة البلدية بينما اعداد نفس البكتريا لنفس المكان كانـــــــــــت ٣٫٠٢٤ ، ٣٫٣٦٠٠ ميكروب / م٢ / دقيقة ليومى ١١ ، ١٣٩٩/١٢ علــــى التوالى .

الا انه كانت الاعداد مرتفعة جدا فى بعض المواعيد فى العام ١٣٩٨ ممـــا رفع من المتوسط اليومـــــى .

وقد ظهرت ايضا من النتائج عموما ان محطة اسفل كوبرى الجمرات اعطت ايضا اعلى الاعداد من المجاميع الميكروبية عن بقية المحطات الاخرى تحت الدراســـة كما انها اعطت نفس اتجاه العام الماضى ايضا وذلك فى يوم العاشر من ذى الحجة ثم اظهرت المجزرة البديلة ارقاما اعلى وذلك للاسباب السالفة الذكر .

الخلاصـــــــة :

اجريت دراسة لنوعية الهواء في العديد من الاماكن بمنى ممثلة لمختلف المناطق وقد اخذت هذه الاماكن ممثلة ل :

١- شارع رئيســـي — محطة البلديـــة
٢- تجمع حجاج بكثافة كبيرة — " اسفل كوبرى الجمرات
٣- تجمع اضاحـــي — " المجزرة البديلـــة
٤- المرتفعات الجبلية — (جبل اليمنى)

ومن الانفـــــاق :

١- نفق الصفـــــا — للمشـــاة
٢- نفق الســـــد — للمشـــاة
٣- نفق الســـــد — للسـيارات
٤- نفق العزيزيـــة — للسـيارات

وقد اخذت العينات بصورة دورية خلال اليوم ٦ صباحا ، ١٢ ظهرا ، ٦ مساءا ، الساعة ١٢ من منتصف الليل في المحطات الممثلة لوادى منى ولعدة ايـــام ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ واخيرا ١٥/١٢/١٣٩٩ بينما اخذ عينة واحـــدة في النفق في ايام ١٢ ، ١٣ ، ١٥/١٢/١٣٩٩ وقد قدرت المجاميع الميكروبيـة الاتيـــــة :-

١- اعداد البكتريا الكلية — Total microbial Flora
٢- الاعداد الكلية للبكتريا المحللة للدم — Total Haemolytic Bacteria
٣- الاعداد الكلية لبكتريا القولون — Total Coliform Bacteria
٤- " " للفطريات — Total Fungal Flora

وقد اظهرت النتائج التاليـــة :

اولا : المحتوى الميكروبي لهواء وادى منى

١- اختلفت اعداد المجاميع الميكروبية باختلاف المكان وزمان اخذ العينة .
٢- اختلفت ايضا الاعداد داخل المجموعة الميكروبية الواحدة باختلاف المكـــان والزمان لاخذ العينـــة.

٣ـ هناك علاقة وطيدة بين نشاط وكثافة الحجاج واعداد هذه المجاميع الميكروبية.
٤ـ اظهرت محطة جبل اليمنى انها اكثر المناطق احتواءا على الميكروبات تليها اسفل كوبرى الجمرات واخيرا محطة امانة العاصمة كما لوحظ ايضا المحتوى الميكروبى اسفل كوبرى الجمرات كان مرتفعا عن المجزرة البديلة وذلك فى اليوم العاشر وبعد ذلك ارتفعت الاعداد فى المجزرة البديلة بحيث اصبحت اكثر من اسفل كوبرى الجمرات فى يوم ١١/١٢/١٣٩٩هـ .
٥ـ اعطت ايام التشريق اعلى المعدلات لجميع الميكروبات تحت الدراسة ثم انخفضت بعد ذلك حتى وصلت الى ادنى مستوى لها فى اليوم الخامس عشر من ذى الحجة .
٦ـ اظهرت اعداد البكتريا الكلية اعدادا اعلى بكثير من اى مجموعة اخرى تليها البكتريا المحللة للدم ثم اعداد الفطريات الكلية واخيرا اعداد البكتريا القولون
٧ـ كانت مجموعة القولون اكثر المجاميع ارتباطا بوجود الانسان وكذلك مجموعة Haemolytic Bacteri

ثانيا : المحتوى الميكروبى لهواء الأنفاق

اختلفت اعداد المجاميع الميكروبية باختلاف النفق تحت الدراسة كما اختلفت اعداد المجموعة الميكروبية الواحدة باختلاف مرور الوقت وقد اظهرت النتائج التالية :

١ـ اعداد المجاميع الميكروبية تحت الدراسة كانت مرتفعة جدا فى نفق الصفا الخاص بالمشاة اكثر من اى نفق آخر تحت الدراسة .
٢ـ اظهرت انفاق المشاة اعدادا من الميكروبات اكثر من انفاق السيارات بالمقارنة.
٣ـ اظهرت اعداد المجاميع الميكروبية ان نفق العزيزية قد استعمل للسيارات والمشاة معا ولذلك فقد اعطى قيما متوسطة بين انفاق المشاة ذات المحتوى العالى (الصفا فقط) وانفاق السيارات ذات المحتوى المنخفض (السد للسيارات فقط) .

٤ـ اظهرت اعداد الجراثيم الفطرية ان لها علاقة بالتيارات الهوائية اكثر من النشاط الادمى وذلك لخفة وزنها وسرعة انتشارها بالهواء.

٥ـ اظهرت اعداد بكتريا القولون اثر استخدام الحجاج لهذه الانفاق (انفاق المشاة) لقضاء حاجتهم.

٦ـ ظهر من اعداد الميكروبات ان هناك نقص فى التهوية فى انفاق المشاة عن انفاق السيارات وكذلك عدم وصول اشعة الشمس مما زاد من هذه الميكروبات.
وقد وجد ان اعداد جميع المجاميع الميكروبية تحت الدراسة كانت مرتفعة جدا فى نفق الصفا مشاة عن اى نفق آخر يوم ١٥ على الرغم من الانخفاض الشديد فى بقية الانفاق وعدم استعماله بالحجاج .

٧ـ اظهرت المقارنة بين المحتوى الميكروبى لهواء الانفاق وخصوصا انفاق المشاة والمحتوى الميكروبى للهواء اسفل كوبرى الجمرات الذى يعتبر من اكبر الاماكن تلوثا فى منى ، ان هواء الانفاق فيه نسبة تصل تقريبا الى ثلاثة امثال المحتوى الميكروبى للهواء الموجود اسفل كوبرى الجمرات فقد كانت اعداد الميكروبات المحللة للدم والمتسببة فى امراض الجهاز التنفسى فى نفق الصفا فى الساعة ١٢ فى يوم ١٢/١٢/١٣٩٩ تصل الى ٢١٨٤٠/ميكروب/م ٢ / دقيقة بينما فى نفس الوقت اسفل كوبرى الجمرات فقد وصلت اعداد هذه الميكروبات الى ٧٦٢٠ ميكروب/م ٢ /دقيقة وهذا يؤكد نوعية الهواء الردىء فى الانفاق .

التوصيـــــــــــات

١- التشديد على عدم قضاء الحاجة فى الشوارع واسفل كوبرى الجمرات و الانفاق مع حل مشكلة دورات الميـــاه .

٢- ازالة المخلفات الآدمية والعضوية باستمرار من اماكن تواجد الحجاج .

٣- الزيادة فى استخدام المركبات التى تقتل الميكروبات مثل مركبات الكالسيوم هيبو كلوريت ولو ان هذه المادة رغم كفائتها النسبية الا ان تصاعـــد غاز الكلور منها له تأثير ضار ايضا على صحة الحجاج ولذلك ينصح باجـــراء دراسة عن المركبات المستخدمة لهذا الغرض لها نفس الفاعلية وبـــدون تصاعد مثل هذه المركبات الضارة بالصحة العامة

٤- نظرا لارتفاع المحتوى الميكروبى وزيادة الرطوبة وعدم وصول اشعة الشـــمس الى داخل هذه الانفاق مع نقص التهوية مايزيد من درجة اصابة المارين بهذه الانفاق بالامراض لذا ينصح بوضع بدائل لحل هذه المشـــكلة .

٥- القيام بدراسة مستفيضة لوادى منى لمختلف الاماكن سواء فى سهل الــوادى او المنحدرات الجبلية المطلة على الوادى او الاخوار وبقية الانفاق

٦- نظرا لطبوغرافية منى المتميزة يلزم القيام بدراسة مكثفة عن علاقة العوامـــل الجوية على المحتوى الميكروبى ودرجة انتشاره ونوعيته .

٧- القيام بدراسة مكثفة عن المحتوى الميكروبى والظروف المناخية لمناطق الايــواء كالخيام والمبانى المكيفة وغير المكيفة والصناديق والانفاق وذلك لمقارنـــة نتائجها واستخدام النتائج المتحصل عليها فى ايجاد احسن وسيلة للايواء بدون تعرض الحجاج لهذه الجرعات المكثفة من هذه الميكروبـــات .

٨- القيام بدراسة العلاقة بين وجود هذه الميكروبات فى الجو ودرجة اصابـــة الحجاج بأمراض الجهاز التنفســـى .

٩- القيام بدراسة ليس اعداد الميكروبات فحسب بل انواعها وافضل الطـــرق للتقليـل من اعدادها فى جميع مناطق منى .

١٠ - اجراء دراسات مناخية وبيئية على نموذج حى لوادى منى مع تغيير الظروف المختلفة ودراسة اثر هذه العوامل المختلفة على محتوى وادى منى من الميكروبات وكذلك ماذا يحدث عند استخدام وسائل ايواء مختلفة كالمباني والخيام والصنادق .

١١ - اجراء دراسات مكثفة عن ايجاد افضل الطرق للاستخدام السفوح الجبلية بدون تغيير فى طبوغرافيتها وكفاءة هذه الطرق مع دراسة الظروف البيئية السائدة فى هذه الوسائل من درجات حرارة ورطوبة واشعة شمس وكذلك علاقة هذه العوامل المناخية بالمستوى الميكروبى لوسائل الايواء .